

(25)

SiO ガスを媒介とする溶鉄への Si 移行について

川崎製鉄 技研 ○植谷暢男, 東北大学 選研 徳田昌則 大谷正康

1. 緒言 別報で高炉内下部の強還元性雰囲気下では SiO ガスが高濃度で存在可能なことを指摘した。本研究では炭素濃度の異なる溶鉄と SiO の反応による溶鉄への Si 移行に関する実験を行なったが、Si 移行速度はガス-メタル界面の化学反応によつて律速され、この界面では吸着現象が重要な役割を果たすことがわかった。

2. 実験方法 前報では炭素飽和溶鉄に関する結果を報告したが、今回の炭素濃度は 0, 0.46 および 2.78 % である。上記炭素濃度の鉄 0.55 gr を内径 5mmφ, 外径 8mmφ, 深さ 5mm の高純度アルミナ・ルツボに入れ所定温度 (1570, 1615 および 1670°C) に加熱する。SiO ガスの発生は前報と同じ方法で行ない、SiO ガスと溶鉄の反応は溶鉄表面へグラファイト管により CO, SiO 混合ガスを吹きつけて行なわせた。溶鉄中 Si の濃度変化は、所定時間反応させた溶鉄を急冷し、発光分光分析法により決定した。

3. 結果と考察 一例として純鉄への Si 移行速度を図 1 に示す。炭素含有溶鉄を用いた場合も含めて解析した結果、溶鉄中への Si 移行の初期速度  $V_{Si}^0$  は、純鉄の場合には SiO と CO 分圧に依存し、炭素含有溶鉄の場合は SiO 分圧と溶鉄中炭素の活量に依存することがわかった。初期反応速度式は、純鉄と炭素含有溶鉄でそれぞれ、

$$V_{Si}^0 = \frac{k_f K_{CO} K_{SiO} P_{CO} P_{SiO}}{(1 + P_{CO} \cdot K_{CO})^2} \quad (1), \quad V_{Si}^0 = \frac{k'_f K_C K_{SiO} P_{SiO} a_C}{(1 + a_C K_C)^2} \quad (2)$$

で表わされる。ここに、 $k_f, k'_f$  は反応速度定数、 $K_{CO}, K_{SiO}, K_{SiO}'$  および  $K_C$  はそれぞれ CO, SiO ( $K_{SiO}'$  は炭素含有溶鉄の場合) および C の吸着平衡定数、 $P_{SiO}, P_{CO}$  は SiO, CO の分圧、 $a_C$  は炭素の活量である。なお、(1) 式の成立することは図 2 によつて確めた。表 1 に各炭素濃度の溶鉄への Si フラックスを温度の影響も含めて一括した。

文献(1) 岡部, 植谷: 鉄と鋼, 56 (1970), 164, S. 13

表 1 Si フラックス (gr-mole/cm<sup>2</sup>·min·atm)

Temp. (°C)	initial carbon content in iron		
	0%	2.7%	sat.
1555	-	-	8.5·10 <sup>-3</sup>
1570	6·10 <sup>-4</sup> ~3·10 <sup>-3</sup>	9.6·10 <sup>-3</sup>	-
1585	-	-	1.2·10 <sup>-2</sup>
1615	2·10 <sup>-3</sup> ~3·10 <sup>-3</sup>	10·10 <sup>-3</sup>	-
1650	-	-	1.8·10 <sup>-2</sup>
1670	2·10 <sup>-3</sup> ~4·10 <sup>-3</sup>	9.6·10 <sup>-3</sup>	-

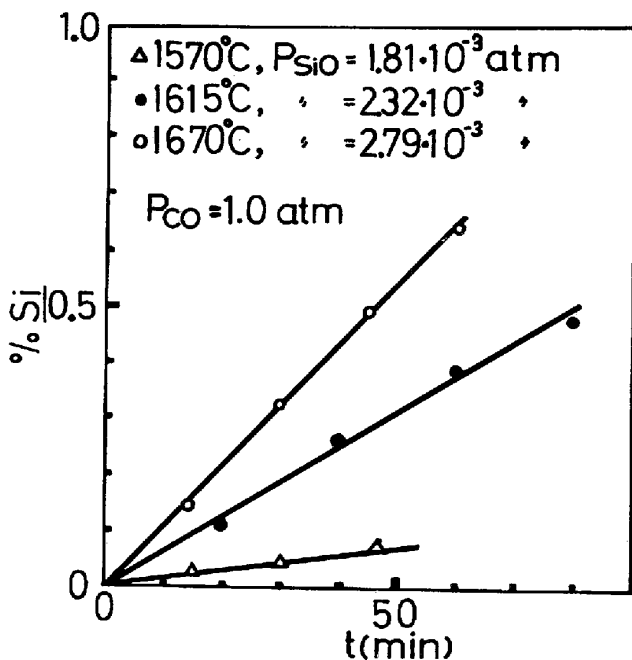


図 1 純鉄への Si 移行速度

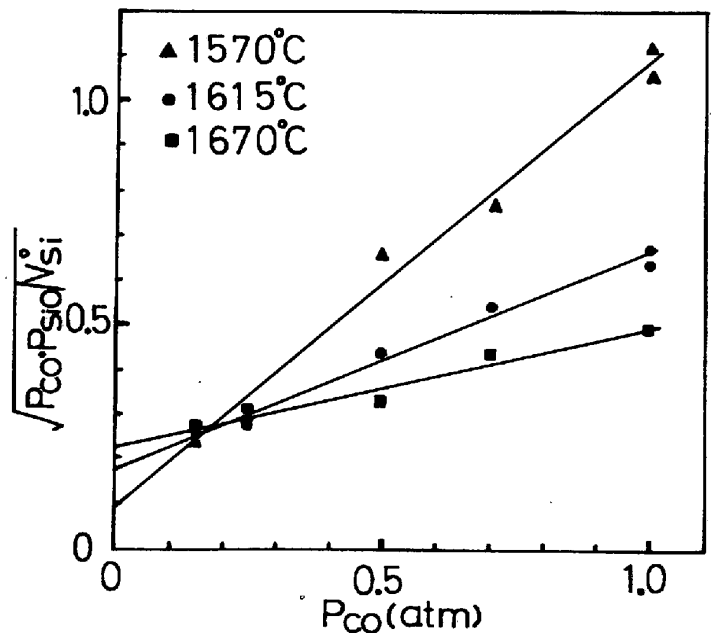


図 2  $\sqrt{P_{CO} P_{SiO} / V_{Si}^0}$  と  $P_{CO}$  の関係